

(S56-27625)

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

Piezoelectric remaining amount detection device

2. WHAT IS CLAIMED IS

A piezoelectric remaining amount detection device for detecting a remaining amount of liquid or powder based on a change in vibration of a vibrating plate to which a piezoelectric porcelain plate having a divided electrode is bonded, wherein the piezoelectric porcelain plate has a shape of a circular disk and the divided electrode is provided in a concentric manner on one surface of the piezoelectric porcelain plate.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention relates to a piezoelectric remaining amount detection device that detects a level of liquid such as water or powder in a container based on a change in vibration of a vibrating plate to which a piezoelectric porcelain plate is bonded so as to detect whether or not the remaining amount is equal to or less than a predetermined amount. More particularly, the present invention provides the piezoelectric remaining amount detection device that can be manufactured easily and perform a reliable operation.

This type of piezoelectric remaining amount detection device conventionally has a structure shown in Figs. 1a and 1b. In Figs. 1a and 1b, 1 denotes a vibrating plate in the form of a circular disk, that is formed by a metal plate, a printed board, or the like. 2 denotes a piezoelectric porcelain plate bonded to adhere

to the vibrating plate 1. On a surface of the piezoelectric porcelain plate 2, divided electrodes 4 and 4' are formed with a separating space 3 provided therebetween. Lead wires 5 and 5' are connected to the electrodes 4 and 4', respectively. An electrode on a rear surface of the piezoelectric porcelain plate 2 is connected to a shield wire 6 via the vibrating plate 1. A periphery of the vibrating plate 1 is bonded and fixed to one end of a cylindrical case 7 formed of metal or resin. A flat plate 8 is bonded and fixed to an upper face of the cylindrical case 7. In this manner, the piezoelectric porcelain plate 2 is accommodated in a space formed by the vibrating plate 1, the cylindrical case 7, and the flat plate 8.

When being used, the piezoelectric remaining amount detection device having the above structure is put in liquid such as water or powder in a container and is fixed to the container. In this state, the lead wires 5 and 5' and the shield wire 6 are connected to an external circuit and the vibrating plate 1 is vibrated at a frequency approximately equal to a resonant frequency of the vibrating plate 1.

In a case where the amount of an object to be measured is large and the vibrating plate 1 is arranged in the object to be measured, vibration of the vibrating plate 1 is suppressed by the object to be measured and therefore an output voltage of the vibrating plate 1 is small. However, in a case where the amount of the object to be measured is reduced and the remaining amount of the object is lower than the vibrating plate 1, the vibrating plate 1 vibrates with a large amplitude and the obtained output voltage is large. Thus, the remaining amount of the object to be measured can be detected based on the magnitude of the output

voltage.

However, in the conventional structure, the piezoelectric porcelain plate 2 that is used is rectangular, as shown in Figs. 1a and 1b, the divided electrodes 4 and 4' are formed on the right and left with a center of the piezoelectric porcelain plate 2 arranged therebetween, one of the divided electrodes 4 and 4' is used for driving the vibrating plate 1 and the other divided electrode is used for taking an electric signal out. Thus, the vibrating plate 1 is driven at a position shifted from the center toward the periphery to prevent the vibration of the vibrating plate 1 from being symmetrical with respect to the center. This results in a drawback that the output voltage is unstable. Especially, in a case where the detection device is used while being attached perpendicularly to a surface of the object to be measured, e.g., a liquid surface, the output voltage is large when the driving divided electrode 4 is located parallel to the liquid surface, as shown in Fig. 2a, whereas the output voltage is small when the driving divided electrode 4 is inclined with respect to the liquid surface, as shown in Fig. 2b. That is, there is a drawback that it is difficult to detect a level of the liquid to obtain a constant level of the output. Moreover, it is very difficult to bond the piezoelectric porcelain plate 2 to the vibrating plate 1 to arrange the divided electrodes 4 and 4' to always face a certain direction, thus increasing the cost.

The present invention was made to overcome the aforementioned drawbacks of the conventional art. An example of the present invention is now described with reference to Figs. 3a and 3b. In Figs. 3a and 3b, the same components as those in Figs. 1a and 1b are labeled with the same reference numerals as those in Figs.

1a and 1b and the description thereof is omitted.

In Figs. 3a and 3b, 9 denotes a piezoelectric porcelain plate in the form of a circular disk. On a surface of the piezoelectric porcelain plate 9, that is opposite to a surface bonded to the vibrating plate 1, divided electrodes 10 and 10' are formed in a concentric manner with a gap provided by a separating space 11 arranged therebetween.

According to the piezoelectric remaining amount detection device of the present invention, a driving electrode is located to be symmetrical with respect to a central point of the vibrating plate 1. Thus, vibration of the vibrating plate 1 is generated symmetrically with respect to the central point and a stable output voltage can be obtained. Moreover, in a case where this detection device is used while being arranged to stand vertically, the magnitude of the output voltage is not changed in accordance with the orientation of the electrodes because the electrodes are symmetrical with respect to the central point. Thus, a constant level of the output voltage can be obtained. In addition, when the piezoelectric porcelain plate 9 is bonded to the vibrating plate 1, it is not necessary to consider the orientation of the divided electrodes 10 and 10' of the piezoelectric porcelain plate 9. This makes manufacturing of the detection device easier.

As described above, according to the present invention, a highly practical piezoelectric remaining amount detection device that allows the stable output voltage to be obtained, allows a constant level of the output voltage to be obtained without being affected by a state of attachment of the detection device, and can be easily manufactured.

4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figs. 1a and 1b are a plan view and a cross-sectional view of a conventional piezoelectric remaining amount detection device. Figs. 2a and 2b are diagrams explaining a drawback caused by a difference of a state of attachment of the conventional piezoelectric remaining amount detection device. Figs. 3a and 3b are a plan view and a cross-sectional view of an exemplary piezoelectric remaining amount detection device according to the present invention.

1 Vibrating plate

9 Piezoelectric porcelain plate

10, 10' divided electrodes

GOLF



実用新案登録願 (9) 後記号なし

昭和 54 年 8 月 8 日

特許庁長官殿

1 考案の名称

アンデノキザリョウケンチノウチ
圧電式残量検知装置

2 考案者

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内
氏 名 ツ 夕 ナオ テル
津 田 直 輝
(ほか1名)

3 実用新案登録出願人

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
名 称 (582) 松下電器産業株式会社
代 表 者 山 下 俊 彦

4 代理人 〒 571

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内
氏 名 (5971) 弁理士 中 尾 敏 男
(ほか 1名)



(住所先 電話0643-1121特許分室)

5 添付書類の目録

(1) 明 細 書	1 通
(2) 図 面	1 通
(3) 委 任 状	1 通
(4) 願 書 副 本	1 通

54 109627

27625

方式
審査

明 細 書

1、考案の名称

圧電式残量検知装置

2、実用新案登録請求の範囲

分割電極を有する圧電磁器板を貼付けた振動板の振動変化により液体や微粉体等の残量を検知する圧電式残量検知装置において、前記圧電磁器板を円板形状とし、かつその圧電磁器板の一方の面に同心円状に分割電極を設けてなる圧電式残量検知装置。

3、考案の詳細な説明

本考案は圧電磁器板を貼付けた振動板の振動変化により容器に入った水等の液体や微粉末のレベルを検出し、残量が一定値以下になったか否かを検出する圧電式残量検知装置に関するもので、詳しくは製造が容易で安定した動作を行なう圧電式残量検知装置を提供するものである。

従来、この種の圧電式残量検知装置は第1図a、bに示すような構造であり、図において1は金属板またはプリント基板等で構成した円形の振動板、

27.625

2

2はこの振動板1に接着された圧電磁器板で、表面には分離帯3を設けた分割電極4, 4'が形成され、またその電極4, 4'それぞれにはリード線5, 5'が接続されている。また、圧電磁器板2の裏面の電極は振動板1を介してシールド線6に接続されている。そして、振動板1の周辺部は金属または樹脂からなる円筒ケース7の一端に固着され、さらに円筒ケース7の上面には平板8が固着され、これによって圧電磁器板2は振動板1, 円筒ケース7, 平板8によって形成された空間内に収納されている。

このような構造の圧電式残量検知装置を使用する場合は、容器に入った水等の液体や微粉末等の中に入れて容器に固定し、そして、リード線5, 5'およびシールド線6を外部回路に接続して振動板1を振動板1の共振周波数とほぼ一致する周波数で振動させておけばよい。

この状態で、被測定物の量が多く、振動板1が被測定物中にある場合は、振動板1の振動が被測定物によって抑制され、出力電圧は小さいが、被測

定物の量が少なくなり、被測定物の残量が振動板 1 より下がった場合には、振動板 1 は大きな振幅で振動することとなり、大きな出力電圧が得られる。すなわち、この出力電圧の大小により被測定物の残量を検知することができるのである。

しかしながら、従来の構造のものでは、圧電磁器板 2 として、第 1 図 a, b に示すように角形のものを使用し、中央を境にしてその左右に分割電極 4, 4' を形成し、そして片方の電極を振動板 1 の駆動用として使用し、他方を電気信号取出用として使用していたため、振動板 1 が中心より周辺に片寄った位置で駆動され、このため振動板 1 の振動が中心に対して対称とならず、出力電圧が不安定になるという不都合が生じていた。特に、検知装置を被測定物の面、例えば液面に対して垂直に取付けて使用する場合には、第 2 図 a に示すように駆動用の分割電極 4 が液面に対して平行に位置している場合と、第 2 図 b に示すように傾いて位置している場合とでは、第 2 図 a の場合には出力電圧が大きく、第 2 図 b の場合には出力電圧が

小さいというように、一定のレベルで液位を検出することができないという欠点があった。しかも圧電磁器板2を分割電極4, 4'が常に一定の方向に向くように振動板1に貼付けることは極めて難しく、価格が高くなる要因となっていた。

本考案はこのような従来の欠点を解決するために考案したものであり、以下本考案の一実施例を示す第3図a, bの図面を用いて説明する。なお、第3図a, bにおいて、従来例の図面である第1図a, bに示す部分と同一箇所については同一番号を付して説明は省略する。

図において、9は円板形状の圧電磁器板であり、この圧電磁器板9の振動板1に貼付ける側とは反対側の表面には、分割電極10, 10'が分離帯11による間隔をあけて同心円状に形成されている。

すなわち、本考案の圧電式残量検知装置によれば、駆動用の電極が振動板1の中心に対して点対称に位置するため、振動板1の振動も中心対称になり、安定した出力電圧を得ることができる。また、検知装置を垂直に立てて使用する場合にも、

電極が中心対称であるため、出力電圧の大きさが電極の向きにより異なるということがなく、一定の出力電圧を得ることができる。しかも、圧電磁器板 9 を振動板 1 に貼付ける場合に、圧電磁器板 9 の分割電極 10, 10' の向きを考慮する必要がなくなり、製造が容易となる。

以上のように本考案によれば、安定した出力電圧を得ることができるとともに、検知装置の取付状態に影響されることなく一定の出力電圧を得ることができ、しかも容易に製造することができるという非常に実用的価値の高い圧電式残量検知装置を得ることができる。

4、図面の簡単な説明

第 1 図 a, b は従来の圧電式残量検知装置を示す平面図および断面図、第 2 図 a, b はその検知装置の取付状態の違いにより生じる欠点を説明するための説明図、第 3 図 a, b は本考案の一実施例による圧電式残量検知装置を示す平面図および断面図である。

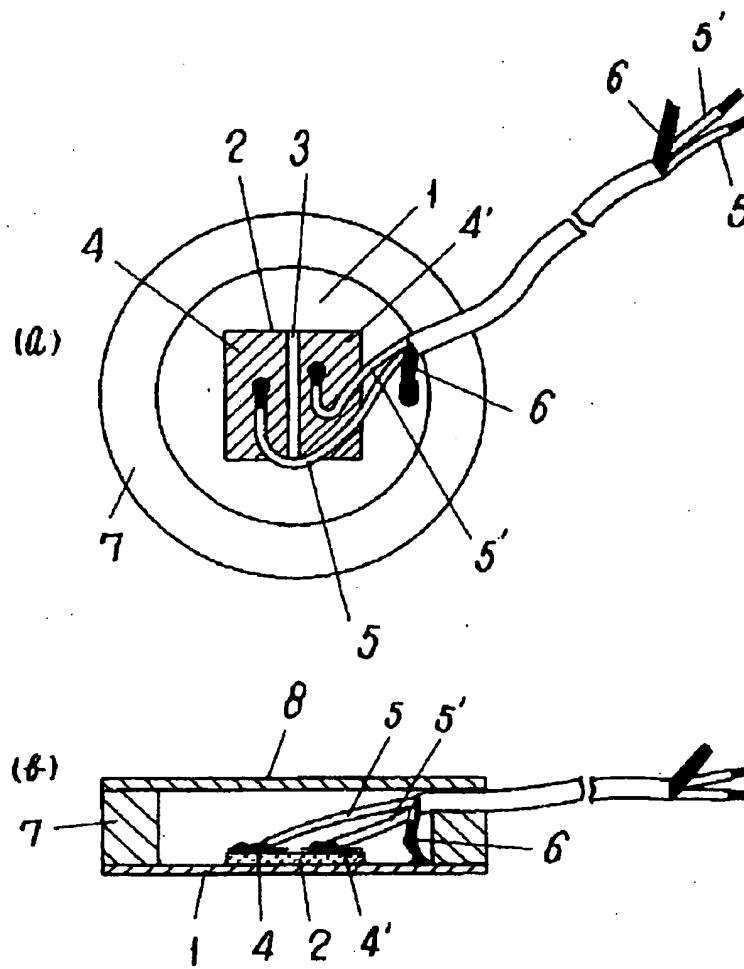
1 …… 振動板、9 …… 圧電磁器板、10,

6

1 の 分割電極。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



27625 $\frac{1}{3}$

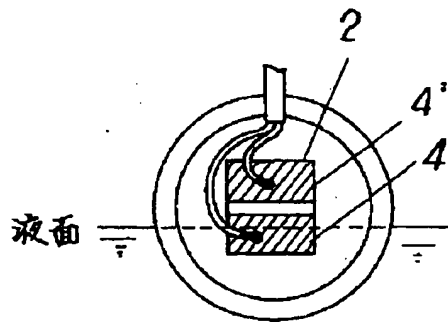
代理人の氏名

弁理士 中 尾 敏 男

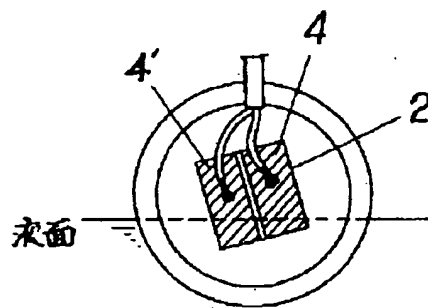
ほか1名

第 2 図

(a)



(b)



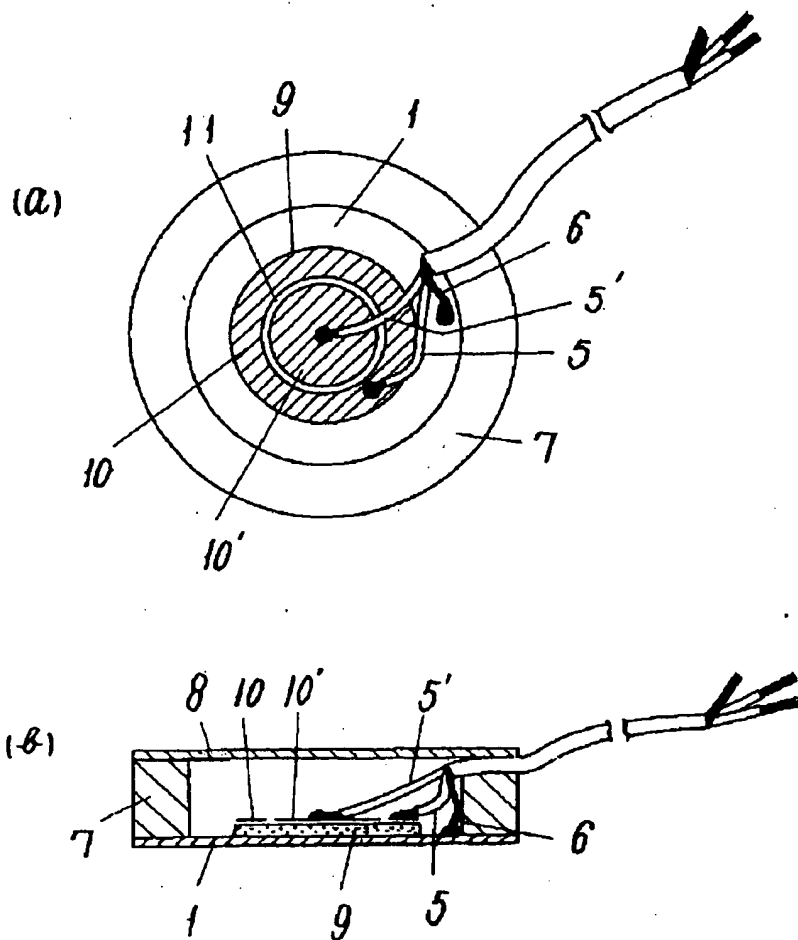
025 2/

代理人の氏名

弁護士 中 尾 敏 男

ほか1名

第 3 図



代理人の氏名

弁護士 中 尾 敏 男

ほか1名

6 前記以外の考案者および代理人

(1) 考案者

住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社内 松サ佐 トウ 藤 リョウ 良

(2) 代理人

住 所	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
氏 名	(6152) 弁理士 栗 野 重 孝

27625

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.